

Межрегиональная олимпиада школьников
«БУДУЩИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛИ – БУДУЩЕЕ НАУКИ» 2025/26 уч.г.
ОЧНЫЙ ОТБОРОЧНЫЙ ТУР. *Время выполнения 90 минут*

1 вариант
10 класс

Задача 10-1

При пропускании газов через жидкости могут наблюдаться выпадение осадков, изменение цвета. Предскажите возможные эффекты на имеющихся двух жидкостях (1%-ный водный раствор перманганата калия; 1%-ный раствор однохлористой меди в аммиачной воде) и двух газах (йодоводород; пропин), всего 4 варианта.

Решение

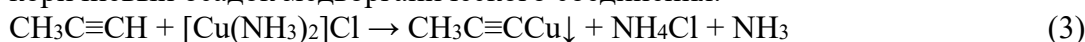
1а. Перманганат калия будет поглощать и окислять HI до йода. Выпадет бурый осадок MnO_2 . Фиолетовая окраска $KMnO_4$ будет меняться на коричневую окраску йода.



1б. Перманганат калия будет поглощать и окислять пропин до уксусной и угольной кислот. Выпадет бурый осадок MnO_2 . Фиолетовая окраска $KMnO_4$ будет ослабляться.



1в. Аммиачный раствор хлорида меди(I) синего цвета будет поглощать пропин. Выпадет коричневый осадок медьорганического соединения.



1г. HI будет растворяться и нейтрализовать аммиак, давать нерастворимый белый осадок CuI по реакции ионного обмена. Синяя окраска комплексного соединения меди исчезнет.



Разбалловка

1. За обоснованное описание эффектов 5 процессов, соответствующих 5 уравнениям, по 5

баллов 25 б.

Всего: 25 б.

Задача 10-2

Безводный этанол массой 46.2272 г, содержащий в качестве примеси 0.4915% оксида фосфора (V), сожгли в толстостенном металлическом сосуде в достаточном количестве кислорода и охладили до комнатной температуры. Полученный раствор освободили от растворенных газов, после чего к нему добавили равный по массе 0.4957%-ный раствор гидроксида калия. Напишите уравнения протекающих реакций. Определите, какие вещества и в каких количествах содержатся в конечном растворе, кислую или щелочную среду они создадут? Атомные массы элементов округляйте до целых чисел.

Решение

Исходная смесь содержала: P_2O_5 ($46.2272 \text{ г} \cdot 0.004915 = 0.2272 \text{ г}$, $0.2272 \text{ г} / 142 \text{ г/моль} = 0.0016 \text{ моль}$) и C_2H_5OH ($46.2272 - 0.2272 = 46 \text{ г}$, $46 \text{ г} / 46 \text{ г/моль} = 1 \text{ моль}$).

При сгорании этанола протекает следующая реакция:



Оксид фосфора реагирует с водой с образованием 0.0032 моль ортофосфорной кислоты:



Определим массу полученного раствора после освобождения от CO_2 .

$m(\text{р-ра}) = m(\text{исходного спиртового р-ра}) + m(\text{прореагировавших } 3 \text{ моль } \text{O}_2) - m(\text{образовавшегося } 2 \text{ моль } \text{CO}_2) = 46.2272 + 96 - 88 = 54.2272 \text{ г.}$

К полученному раствору прибавили 54.2272 г 0.4957%-ного раствора KOH .

$m(\text{KOH}) = 54.2272 \text{ г} \cdot 0.004957 = 0.2688 \text{ г}$ и

$n(\text{KOH}) = 0.688 \text{ г} / 56 \text{ г/моль} = 0.0048 \text{ моль.}$

При сливании растворов протекают следующие реакции:



На первой стадии реагирует вся кислота (0.0032 моль) и столько же KOH , образуется 0.0032 моль KH_2PO_4 . Остается $0.0048 - 0.0032 = 0.0016$ моль KOH .

На второй стадии 0.0016 моль KOH реагирует с 0.0016 моль KH_2PO_4 , образуется 0.0016 моль K_2HPO_4 и остается непрореагировавший KOH ($0.0032 - 0.0016 = 0.0016$ моль). Таким образом, конечный раствор содержит:

KH_2PO_4 0.0016 моль, K_2HPO_4 0.0016 моль. Среда слабощелочная.

Разбалловка

За 4 уравнения реакций по 4 балла	16 б.
За формулы и расчет $n(\text{KH}_2\text{PO}_4)$ 0.0016 моль, $n(\text{K}_2\text{HPO}_4)$ 0.0016 моль по 4 б.	8 б.
За указание на слабощелочную среду	1 б.
Всего:	25 б.

Задача 10-3

Две соли неорганических кислородсодержащих двухосновных кислот состоят из одинаковых элементов, но имеют разный количественный состав и структуру.

В обеих солях A – это щелочной металл. Соль 1 $A_xB_yO_4$ содержит неметалл B в его высшей степени окисления, в Соли 2 $A_xB_{2y}O_3$ неметалл имеет разные степени окисления (одна из них высшая). Массовая доля кислорода в соли 1 составляет 45.0%, в соли 2 – 30.4%.

1) Определите состав и формулы солей, подтвердив их расчетами. Назовите соли и соответствующие кислоты.

2) Запишите по два уравнения реакции получения каждой из солей в лабораторных условиях, реакцию, лежащую в основу йодометрического титрования, название и состав минерала, в виде которого соль 1 встречается в природе. Почему соль 2 не встречается в природе?

3) Какую массу смеси солей с массовым отношением 2:5 (соль 1:соль 2) и воды нужно взять, чтобы приготовить 2 л раствора с молярной концентрацией ионов металла A^+ 0.03 моль/л? Считать обе соли сильными электролитами.

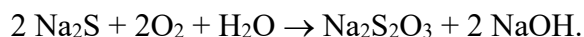
Решение

1) Поскольку A – это щелочной металл, а кислоты двухосновные, то $x = 2$. Составим систему уравнений с учетом массовой доли кислорода в каждой из солей:

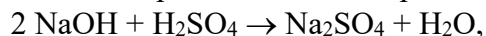
Решаем систему и получаем, что $A = 23$ г/моль, $B = 32$ г/моль. Таким образом, A – это натрий, B – это сера. Соль 1 это Na_2SO_4 , сульфат натрия, соль серной кислоты, а соль 2 – $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ – тиосульфат натрия, соль тиосерной кислоты.

2) В лабораторных условиях тиосульфат натрия может быть получен кипячением раствора сульфита натрия с избытком серы:

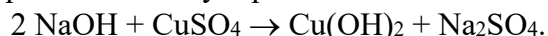
$\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{S} \rightarrow \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, или при растворении сульфида натрия в воде в присутствии кислорода воздуха:



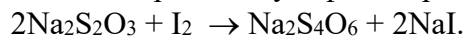
Сульфат натрия в лабораторных условиях может быть получен по реакции нейтрализации серной кислоты гидроксидом натрия:



по реакции обмена, например, при взаимодействии раствора гидроксида натрия с раствором медного купороса:



В йодометрии тиосульфат натрия применяется в качестве-восстановителя йода:



Сульфат натрия встречается в природе в виде декагидрата $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$ – глауберовой соли, получившей свое название в честь своего первооткрывателя Иоганна Рудольфа Глаубера. В природе глауберова соль встречается в самородном состоянии в виде минерала мирабилита. Его название происходит от латинского «mirabilis» - чудесный, удивительный. В природе тиосульфат натрия и другие соли тиосерной кислоты не встречаются, поскольку неустойчивы и разлагаются с образованием SO_2 и S.

3) При растворении сульфата и тиосульфата натрия в воде происходит диссоциация солей. Пусть количество вещества сульфата натрия в исходной смеси $n(\text{Na}_2\text{SO}_4) = x$, а тиосульфата натрия $n(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) = y$. При диссоциации каждой соли из 1 моля соли образуется 2 моля ионов натрия, общее количество ионов натрия будет $n(\text{Na}^+) = (2x + 2y)$ моль.

Найдем количество ионов натрия в растворе:

$n_{\text{р.в.}} = C \cdot V_{\text{р-ра}}$, $n(\text{Na}^+) = 0.03$ моль/л·2л = 0.06 моль, то есть $2x + 2y = 0.06$ или, поделив обе части уравнения на 2, получим $x + y = 0.03$.

Также нам известно массовое соотношение солей в смеси. Масса сульфата натрия будет равна $m(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 142x$, а тиосульфата натрия $m(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) = 158y$. Получим систему уравнений:

$$\begin{cases} x + y = 0.03 \\ \frac{142x}{158y} = \frac{2}{5} = 0.4 \end{cases}$$

Решаем систему и получаем $y = 0.021$ моль, $x = 0.009$ моль. Значит масса сульфата натрия будет $m(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 142 \cdot 0.009 = 1.278$ г, а тиосульфата натрия – $m(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) = 158 \cdot 0.021 = 3.318$ г. Пренебрегая объемами солей по сравнению с объемом воды, получаем, что для приготовления раствора необходимо 2 л, т.е. ≈ 2 кг воды.

Разбалловка

Часть ответа	Балл
Состав и формулы солей	6
Наименования веществ	2
Уравнения 5 реакций по 1 б.	5
Название и состав минерала	2
Обоснование неустойчивости соли 2	2
Масса смеси и воды	8
Всего	25

Задача 10-4

Максимальное давление газа в плотно надутым резиновым воздушным шарике объемом 10 л при комнатной температуре (20°C) составляет около 1.15 атм.

- Почему такой шарик, наполненный гелием, улетит, а наполненный воздухом нет? Рассуждения подтвердите вычислениями/цифрами.

- Почему в новогодние праздники, когда мы приобретаем гелиевые воздушные шары, нас предупреждают о том, что шарик может уменьшиться в размере при использовании его на улице? Как изменится объем гелиевого шарика при перемещении его из магазина на холод, если температура в помещении составляет 20°C, а температура окружающего воздуха минус 20°C.

- Какое количество (в г) технического карбида алюминия, содержащего 5.5% примесей, нужно подвергнуть гидролизу, чтобы образовавшийся при этой температуре газ лопнул шарик?

Решение

1) Способность шарика оставаться на плаву или даже устремляться вверх зависит от нескольких факторов.

Поскольку объемы шариков одинаковы, в них при одних и тех же условиях находится одинаковое число молекул или в случае гелия атомов. Молекулы кислорода и азота и атомы гелия имеют разную массу (1 моль или $6.02 \cdot 10^{23}$ молекул азота весят 28 г, кислорода – 32 г, а гелия всего 4 г). То есть, плотность шариков будет значительно отличаться. На шарик будет действовать выталкивающая сила Архимеда, и как предметы с меньшей плотностью оказываются на поверхности воды, так и предметы с меньшей плотностью выталкиваются воздухом вверх, когда сила тяжести становится меньше силы Архимеда. Шарик с воздухом опускается, так как на материал шарика действует только сила тяжести.

2) Как известно, объем газа существенно зависит от температуры. При перемещении шарика из теплого помещения в холодное объем шарика уменьшается сообразно этому изменению температуры.

Зависимость объема газа от температуры при постоянном окружающем давлении определяется законом Гей-Люссака:

$$V_1/T_1 = V_2/T_2.$$

Переведем Цельсии в Кельвины: $T_1 = 273 + 20 = 293 \text{ К}$, $T_2 = 273 - 20 = 253 \text{ К}$.

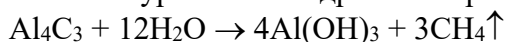
Таким образом, получим: $V_2 = V_1 \cdot T_2/T_1 = 10 \text{ л} \cdot 253 \text{ К}/293 \text{ К} = 8.63 \text{ л}$.

3) Шарик лопнет, если будет превышено давление при данном объеме, то есть, если количество газа превысит количество газа при заданных объеме, давлении и температуре. Найдем количество газа в шарике по уравнению Менделеева-Клапейрона:

$n = PV/RT$, где P – давление газа в шарике, V – объем шарика, R – универсальная газовая постоянная, которую для удобства вычислений здесь примем равной $0.082 \text{ л} \cdot \text{атм}/\text{моль} \cdot \text{К}$, T – абсолютная температура в Кельвинах.

0.479 моль

Запишем уравнение гидролиза карбида алюминия:



Количество метана должно составить более 0.479 моль, значит количество чистого карбида алюминия должно составить более $0.479/3 = 0.16$ моль. Масса чистого карбида алюминия составит $m(\text{Al}_4\text{C}_3) = 0.16 \cdot 144 = 23.04 \text{ г}$. Масса образца технического карбида будет $m(\text{Al}_4\text{C}_3)_{\text{тех}} = 23.04/0.945 = 24.38 \text{ г}$. Таким образом, чтобы создать давление в шарике более 1.15 атм необходимо подвергнуть гидролизу образец технического карбида алюминия массой более 24.38 г.

Разбалловка

Часть ответа	Балл
Рассуждения, подкрепленные цифрами	6
Объем газа	8
Масса карбида алюминия	11
Всего	25

Межрегиональная олимпиада школьников
«БУДУЩИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛИ – БУДУЩЕЕ НАУКИ» 2025/26 уч.г.
ОЧНЫЙ ОТБОРОЧНЫЙ ТУР. *Время выполнения 90 минут*

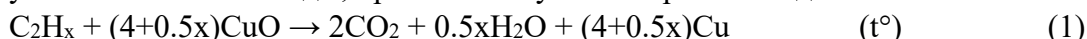
2 вариант
10 класс

Задача 10-1

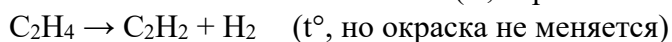
Предложите примеры реакций веществ CuX_n ($n=0-2$) с соединениями $\text{C}_2\text{H}_x\text{Cl}_y$, ($y=0-1$), приводящих к изменению окраски. Запишите уравнения реакций, укажите условия их протекания, цвет окрашенных продуктов.

Решение

1а. Этан, этен и этин при сильном нагревании окисляются черным оксидом меди(II) до углекислого газа и воды, при этом получается красная медь.

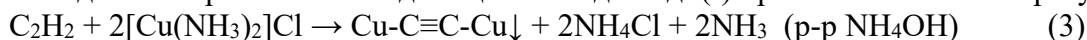


1б. Этилен может быть дегидрирован в ацетилен при катализе CuO . На первой стадии происходит стехиометрическое восстановление алкеном CuO до Cu , затем Cu -катализируемое дегидрирование этилена до ацетилена.



Медь менее активна по сравнению с другими переходными металлами, но это может обеспечить более высокую селективность.

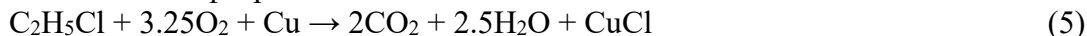
1в. Ацетилен при пропускании через аммиачный раствор хлорида меди(I) приводит к выпадению коричневого осадка ацетиленида меди(I) при комнатной температуре.



1г. Ацетиленид меди при нагревании или при ударе взрывообразно превращается в красную медь.



1д. Галогенпроизводные углеводородов различного строения могут быть подтверждены качественной реакцией – пробой Бейльштейна по зеленовато-голубому окрашиванию пламени горелки при сжигании вещества на предварительно прокаленной медной проволочке. Зеленая окраска пламени возникает за счет летучих хлоридов, бромидов, йодидов меди(I), за исключением фторидов.



Разбалловка

- | | |
|---|-------|
| 1. За написание 5 уравнений реакций по 4 балла | 20 б. |
| 2. За указание условий протекания, цвета окрашенных продуктов | 5 б. |
| Всего: | 25 б. |

Задача 10-2

Сплав двух металлов не полностью растворяется в разбавленной серной кислоте, и масса при этом снижается в 3.771 раза. В избытке концентрированной азотной кислоты 239.65 г сплава растворяются полностью с выделением двух газообразных веществ в равных мольных долях и со средней плотностью 1.696 г/л при н.у. Каждый газ выделялся за счет своего металла, общая масса газообразной смеси 151.9616 г. Определите, какие нитраты $\text{Met}^1(\text{NO}_3)_2$ и $\text{Met}^2(\text{NO}_3)_2$ и в каких количествах получились в растворе. Составьте уравнения всех описанных реакций. Определите металлы и их количества в сплаве, формулы и количества выделявшихся

газообразных продуктов во всех реакциях. Атомные массы металлов берите с точностью до второго знака после запятой.

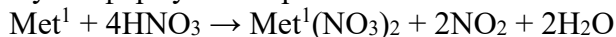
Решение

По условию сплав не полностью растворяется в растворе серной кислоты, значит один металл находится в электрохимическом ряду напряжений металлов правее водорода. Обозначим его Met^1 с молярной массой M^1 г/моль. Второй металл средней активности, Met^2 с молярной массой M^2 г/моль. Он должен занимать место в ряду напряжений металлов до водорода, поскольку реагирует с серной кислотой.

При растворении в концентрированной азотной кислоте малоактивный металл Met^1 должен выделять NO_2 . $M(\text{NO}_2) = 46$ г/моль. Однако средняя молярная масса смеси газов равна 38 г/моль, она может быть вычислена из известной плотности 1.696 г/л: $1.696 \cdot 22.4 = 38$ г/моль. $0.5M(\text{NO}_2) + 0.5M(\text{N}_x\text{O}_y) = 38$. $0.5M(\text{N}_x\text{O}_y) = 38 - 23 = 15$. Отсюда $M_r(\text{N}_x\text{O}_y) = 30$. Это NO . Неверно предположить вместо NO водород или N_2O , так как средняя молярная масса газов не получится равной 38.

Вычислим n газов: $151.9616 / 1.696 / 22.4 = 4$ моль. Значит $n(\text{NO}_2) = n(\text{NO}) = 2$ моль.

Пусть формулы нитратов металлов имеют вид $\text{Met}^1(\text{NO}_3)_2$ и $\text{Met}^2(\text{NO}_3)_2$.

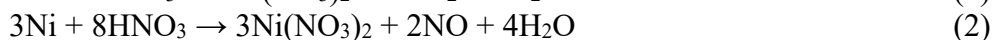
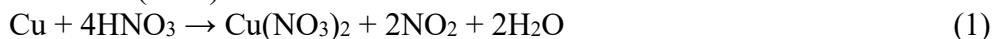


Поскольку $n(\text{NO}_2) = n(\text{NO}) = 2$ моль., то $n(\text{Met}^1) = 1$ моль, а $n(\text{Met}^2) = 3$ моль.

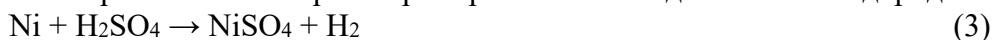
$m(\text{Met}^1) = 1M^1$ г, а $m(\text{Met}^2) = 3M^2$ г.

По условию $239.65 = 3.771M^1$. Отсюда $M^1 = 239.65 / 3.771 = 63.55$ г/моль. Это Cu .

Значит $m(\text{Met}^2) = 3M^2 = 239.65 - 63.55 = 176.1$ г. $M^2 = 176.1 / 3 = 58.7$ г/моль. Это Ni . Уравнения:



Растворение никеля в растворе серной кислоты дает 3 моль водорода:



Ответ: Сплав состоит из меди (1 моль) и никеля (3 моль). В реакции никеля с серной кислотой выделяется водород (3 моль). В реакции меди с азотной кислотой выделяется NO_2 (2 моль), реакции никеля с азотной кислотой - NO (2 моль). Состав нитратов: $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$ 3 моль, $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 1 моль.

Разбалловка

За формулы: Cu , Ni , NO_2 , NO , H_2 по 2 б. 10 б.

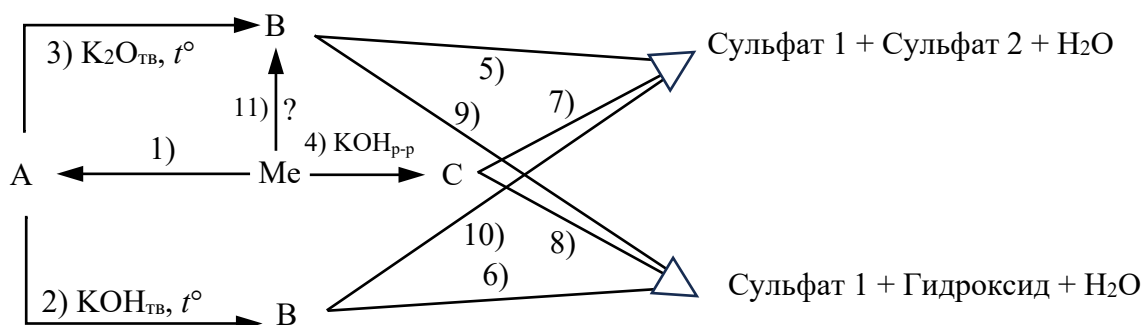
За количества Cu , Ni , NO_2 , NO , H_2 по 1 б. 5 б.

За 3 уравнения реакций 10 б.

Всего: 25 б.

Задача 10-3

Одной из разновидностей этого минерала является изумруд. Общий состав минерала может быть охарактеризован формулой $\text{Me}_3\text{X}_2\text{Y}_6\text{O}_{18}$, где Me – это двухвалентный металл с постоянной валентностью, а X и Y – элементы, расположенные в периодической системе друг за другом, начиная с X , общее число протонов в ядрах их атомов составляет 27. Массовая доля кислорода в минерале больше массовой доли металла в 10.66 раз.



- 1) Определите Me, состав и название минерала, вещества А, В, С, соль 1, соль 2 и гидроксид.
- 2) Запишите уравнения реакций, назовите вещество С.
- 3) Какая пойдет реакция: 7) или 8), если на 10 г вещества С подействовать 55 мл серной кислоты плотностью 1.13 г/мл с массовой долей 20%.

Решение

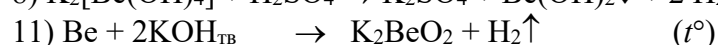
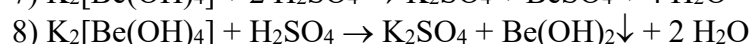
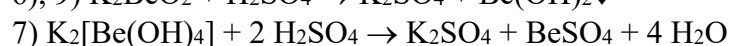
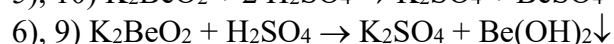
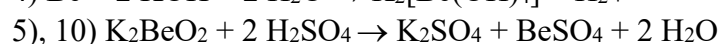
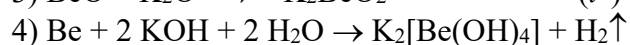
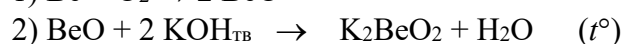
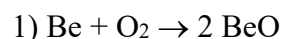
1. Суммарное число протонов в ядрах атомов будет 27, если взять алюминий и кремний (13+14). Значит формула минерала будет $Me_3Al_2Si_6O_{18}$.

Найдем молярную массу Me из соотношения молярных долей кислорода и Me:

$$\frac{16 \cdot 18}{M(Me) \cdot 3} = 10.66, \text{ тогда } M(Me) = 9 \text{ (г/моль)}, \text{ значит металл – это бериллий, что}$$

подтверждается данными условия, поскольку изумруд есть разновидность минерала берилла.

2. Запишем соответствующие уравнения реакций:



Следовательно: А – BeO, В – K_2BeO_2 , С – $K_2[Be(OH)_4]$ (тетрагидроксобериллат калия), соль 1 – K_2SO_4 , соль 2 – $BeSO_4$, гидроксид – $Be(OH)_2$.

3. Найдем количества веществ:

$$n(K_2[Be(OH)_4]) = 10/155 = 0.065 \text{ моль.}$$

$$n(H_2SO_4) = 55 \cdot 1.13 \cdot 0.2 / 98 = 0.127 \text{ моль}$$

В реакции 7) соотношение количеств комплекса и серной кислоты 1:2, значит на взаимодействие с 0.065 моль комплекса необходимо 0.13 моль кислоты, а имеется только 0.127 моль, значит кислота в недостатке, и пойдет реакция 8).

Разбалловка

Часть ответа	Балл
Уравнения реакций 9 по 1 б	9
Me – 2 б, состав и название минерала – 2 по 2 б	6
Вещества А, В, С, соль 1, соль 2 и гидроксид 6 по 1 б	6
Обоснование выбора реакции	4
Всего	25

Задача 10-4

Физические свойства растворов веществ часто линейно зависят от содержания растворенного вещества в определенном диапазоне концентраций. В этом случае вместо таблиц удобно пользоваться этой функциональной зависимостью для определения или прогнозирования различных физических свойств растворов.

Известно, что плотность растворов серной кислоты при температуре 20°C в диапазоне массовой доли от 10% до 90% выражается линейной зависимостью: $\rho = 0.0096\omega + 0.9409$, где ρ – плотность раствора в г/мл, ω – массовая доля в %.

1) Определите плотность растворов серной кислоты, полученных растворением 45 г серной кислоты в 300 г воды, 0.5 моль серной кислоты в 7 моль воды.

- 2) Сколько мл воды нужно добавить к раствору серной кислоты плотностью 1.7 г/мл, чтобы получить раствор плотностью 1.2 г/мл?
- 3) Какие массы раствора серной кислоты с массовой долей 7% и 45% нужно смешать, чтобы получить раствор плотностью 1.32 г/мл?
- 4) Какие другие физико-химические свойства растворов зависят от концентрации?

Решение

1) Определим массовую долю (в %) растворов:

$$\omega_1 = \frac{45 \cdot 100}{(300 + 45)} = 13\%, \quad \omega_2 = \frac{0.5 \cdot 98 \cdot 100}{(7 \cdot 18 + 0.5 \cdot 98)} = 28\%.$$

Определим плотность растворов при заданных значениях массовой доли, подставив их в функциональную зависимость:

$$\rho(13\%) = 0.0096 \cdot 13 + 0.9409 = 1.07 \text{ г/мл};$$

$$\rho(28\%) = 0.0096 \cdot 28 + 0.9409 = 1.21 \text{ г/мл};$$

2) По условию требуется разбавить раствор. Пусть исходный объем раствора составляет 100 мл, тогда конечный объем можно вычислить по формуле:

$$V_2 = V_1 \cdot \frac{\rho_1}{\rho_2} = 100 \cdot \frac{1.7}{1.2} = 141.67 \text{ мл},$$

где $\rho_1 = 1.7 \text{ г/мл}$ и $\rho_2 = 1.2 \text{ г/мл}$ – плотности исходного и приготавливаемого раствора соответственно.

$$\text{Вычислим объем воды } V(\text{H}_2\text{O}) = V_1 - V_2 = 141.67 - 100 = 41.7 \text{ мл}.$$

3) Найдем массовую долю серной кислоты в растворе плотностью 1.32 г/мл по функциональной зависимости:

$$\omega(1.32) = (1.32 - 0.9409)/0.0096 = 39.5\%$$

Примем массу раствора серной кислоты с заданной плотностью за 100 г, тогда масса серной кислоты в нем будет $m(\text{H}_2\text{SO}_4) = 100 \text{ г} \cdot 0.395 = 39.5 \text{ г}$.

Пусть масса раствора серной кислоты с массовой долей 7% – это x , а с массовой долей 45% – это y . Тогда в первом растворе масса серной кислоты это $0.07x$, а во втором – $0.45y$. В полученном растворе масса серной кислоты будет $0.07x + 0.45y = 39.5 \text{ г}$, а масса полученного раствора составит $x + y = 100 \text{ г}$. Решаем систему уравнений:

$$\begin{cases} 0.07x + 0.45y = 39.5 \\ x + y = 100 \end{cases}$$

И получаем, что нужно взять $x = 14.5 \text{ г}$ раствора с массовой долей 7% и $y = 85.5 \text{ г}$ раствора с массовой долей 45%.

4) От содержания растворенного вещества зависят многие свойства растворов, например, электропроводность растворов электролитов, показатель преломления, температура кипения и температура замерзания раствора, давление пара растворителя над раствором и многие другие.

Разбалловка

Часть ответа	Балл
Плотности растворов серной кислоты 3 по 3 б	6
Объем воды	4
Массы растворов серной кислоты (2 по 5 б)	10
Физико-химические свойства 5 по 1 б	5
Всего	25